

L1 ANSWER 1 OF 1 WPIDS COPYRIGHT 1995 DERWENT INFORMATION LTD  
 ACCESSION NUMBER: 84-190447 [31] WPIDS  
 DOC. NO. NOW-CPI: N84-142348  
 DOC. NO. CPI: C84-079967  
 TITLE: Low-noise tyre tread - has equal width circumferential rings of patterned units each side of equator symmetrically or otherwise.  
 DERWENT CLASS: A95 Q11  
 INVENTOR(S): JABGER, G; KOWALSKI, J; LIEDERER, W  
 PATENT ASSIGNEE(S): (SEMP) SEMPERIT AG  
 COUNTRY COUNT: 10  
 PATENT INFORMATION: 10

PATENT NO KIND DATE WEEK LA PG MAIN IPC  
 EP 114594 A 840801 (8431)\* GE 13 <--  
 R: AT CH DE FR GB IT LI LU  
 AT 8300160 A 850215 (8512)  
 EP 114594 B 890412 (8915) GE <--  
 R: AT BE DE FR GB IT LI LU  
 DE 3379583 G 890518 (8921)  
 JP 59140104 A 840811 (9502) B60C011-06  
 JP 06098883 B2 941207 (9502) 6 B60C011-06

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
EP 114594	A	EP 83-890238	831220
EP 114594	B	EP 83-890238	831229
JP 59140104	A	JP 84-5828	840118
JP 06098883	B2	JP 84-5828	840118

FILING DETAILS:

PATENT NO	KIND	PATENT NO
JP 06098883	B2 Based on	JP 59140104

PRIORITY APPL. INFO: AT 83-160 830119  
 REFERENCE PATENTS: A3: .8550 ; CH 421735; GB 2014520; No-SR.Pub ; US 1986011; US 2006197

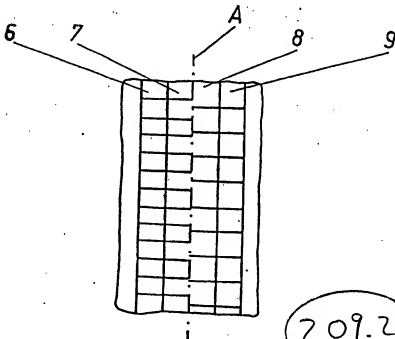
INT. PATENT CLASSIF.: B60C011-06

BASIC ABSTRACT:

EP 114594 A UPAB: 930925  
 Tyre tread has at least two circumferential rings of patterns on the sides of the tyre equator and separated by circumferential grooves, the tread can also have one similar ring round the equator; these rings consist of series of geometrically similar units whose dimensions, however, can be different, and the number of such units can be different on opposite sides of the equator. At least those rings on each side of the tyre equator have the same width.

ADVANTAGE - Designs produce min. noise in running but retain the required properties of e.g. road grip, water removal and handling.

0/6



209.2

BEST AVAILABLE COPY

152  
209R

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 114 594**  
**B1**

12

# EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
12.04.89

51

Int. Cl.: **B 60 C 11/06**

21

Anmeldenummer: 83890235.5

22

Anmeldetag: 29.12.83

54

Lauffläche für einen Fahrzeugauflaufreifen.

53

Priorität: 19.01.83 AT 160/83

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
01.08.84 Patentblatt 84/31

46

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
12.04.89 Patentblatt 89/15

24

Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI LU

52

Entgegenhaltungen:  
CH-A- 421 735  
GB-A- 2 014 820  
US-A- 1 958 011  
US-A- 2 006 197

73

Patentinhaber: Semperit Reifen Aktiengesellschaft,  
Wienerndorferstrasse 20-24, A-2514 Traiskirchen (AT)

72

Erfinder: Jaeger, Gert, Lutterstrasse 44/1,  
A-2514 Traiskirchen (AT)  
Erfinder: Kowalski, Johann, Ladislaus-Kiss-Gasse 4,  
A-2542 Kottlingbrunn (AT)  
Erfinder: Liederer, Werner, Dr., Kapellengasse 5/3/29,  
A-2514 Traiskirchen (AT)

EP 0 114 594 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lauffläche für einen Fahrzeugluftreifen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Neben den vielseitigsten, das Fahrverhalten betreffenden Anforderungen, die an ein Laufflächenprofil gestellt werden, ist eine wichtige weitere Forderung die Senkung des beim Abrollen des Reifens auftretenden Geräuschpegels.

Es gibt eine große Anzahl von Patenten, die eine Optimierung des Geräuschverhaltens durch spezielle Laufflächengestaltungen zum Inhalt haben. In der Praxis strebt man heute Lösungen an, bei denen die Dessinzyklenlänge über den Reifenumfang variiert, so daß der Geräuschpegel bei bestimmten, dominierenden Frequenzen vermindert wird. Eine derartige und gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgebildete Lauffläche ist beispielsweise aus der US-A 1 956 011 bekannt. Hebel können die Dessinzyklen Profilblöcke entsprechen, die in Umfangsrichtung in aufeinanderfolgenden Gruppen angeordnet sind, wobei innerhalb einer Gruppe Profilblöcke unterschiedlicher Längen vorgesehen werden. In der GB-A 2 014 520 wird vorgeschlagen, die Dessinzyklen derart über den Reifenumfang anzuordnen, daß sich sogenannte harmonische Segmente ergeben, die Gliedern einer harmonischen Reihe zuordenbar sind. Die Längen der Dessinzyklen sind in jedem harmonischen Segment unterschiedlich, wobei sich die Länge der Dessinzyklen innerhalb der harmonischen Segmente nach einem sinusförmigen Muster ändert.

Bekannt ist weiters aus der CH-A 421 733 ein Allwetter-Kraftfahrzeugreifen mit Spikes in der Lauffläche, die aus gleichartigen Dessinzyklen aufgebaute Dessinringe aufweist, wobei die Dessinzyklenanzahl pro Dessinring von dem einen Laufflächenrand zum anderen hin kontinuierlich zunimmt. Eine derartige Lauffläche kann das Geräuschproblem nicht lösen, da alle Dessinringe über den Umfang gleiche Dessinzyklenlängen aufweisen und somit jeder Dessinring einen ausgeprägten Frequenzpeak erzeugt.

Gerade diese Frequenzpeaks aber empfindet das menschliche Ohr als besonders unangenehm. Darüber hinaus bedingt eine derartige Asymmetrie der Lauffläche eine entsprechende Ungleichheit in den Laufflächeneligenschaften, wobei insbesondere ein ungleichmäßiges Abriebsverhalten zu erwarten ist.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine Lauffläche der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß das von ihr erzeugte Abrollgeräusch gegenüber den bekannten Lösungen weiter herabgesetzt bzw. optimiert ist und die gleichzeitig bezüglich ihrer technischen Eigenschaften, wie Haftung, Wasserabführungsvermögen und Handling voll entspricht.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß sich zumindest die Anzahl der Dessinzyklen des in der einen Laufflächenhälfte dem Reifenäquator benachbarten Dessinringes von der Anzahl der Dessinzyklen des in der ande-

ren Laufflächenhälfte dem Reifenäquator benachbarten Dessinringes um 5 bis 50% unterscheidet.

Durch die erfindungsgemäße Wahl einer verschiedenen Anzahl von Dessinzyklen in zumindest zwei Dessinringen ergibt sich nun eine bedeutende Optimierungsmöglichkeit des von der Lauffläche gelieferten Frequenzspektrums in der Weise, daß eine weitere Vergleichsmäßigung dadurch erreicht wird, daß nunmehr das Frequenztafel zwischen dem niedrigsten Grundton und seiner ersten Harmonischen mit dem Grundton, bzw. den Grundtönen des bzw. der anderen Dessinringe(s), die aufgrund ihrer unterschiedlichen Dessinzyklenanzahl eine andere Grundfrequenz aufweisen, möglichst gleichmäßig aufgefüllt wird. Das bei der Frequenzanalyse erstellte Frequenzspektrum (Fourier-Analyse) eines so aufgebauten Laufflächenprofils zeigt einen relativ gleichmäßigen Verlauf, wobei das Hervortreten einzelner Peaks aber nicht ganz vermieden werden kann.

Es muß hervorgehoben werden, daß auch kleinere Veränderungen des Frequenzspektrums sich subjektiv für das menschliche Ohr sowohl positiv, als auch negativ sehr stark auswirken können.

Es ist erforderlich, daß sich die Dessinzyklenanzahlen der Dessinringe um etwa 5 bis 50% voneinander unterscheiden. Unter 5% ist der Effekt auf das Geräuschverhalten sehr gering, über 50% ist die Asymmetrie der Lauffläche samt den damit einhergehenden technischen Problemen schon zu groß.

Durch die gleiche Breite der Dessinringe beidseitig des Reifenäquators wird im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Dessinzyklenanzahl erreicht, daß die Vorteile der Asymmetrie für das Geräuschverhalten beim Abrollen mit einer dennoch an sich gleichmäßigen Gestaltung verbunden sind. Es ergibt sich dadurch, daß die sonstigen Fahreigenschaften des Reifens nur wenig verändert werden, während nur und gerade das Laufflächengeräusch minimiert werden kann. In diesem Sinne ist die Aufgabe der Erfindung darin zu sehen, dem Gestalter einer Reifenlauffläche eine Lehre zur Hand zu geben, die es ihm ermöglicht, unter der großen Anzahl von Reifeneligenschaften nur die eine günstig zu beeinflussen. Dies eben dadurch, daß bei im wesentlichen gleicher Breite der Dessinringe eine unterschiedliche Dessinzyklenanzahl innerhalb dieser Dessinringe gewählt wird.

Ein besonders vorteilhafter Effekt kann erreicht werden, wenn die einzelnen Dessinzyklen innerhalb eines Dessinringes um den Umfang in einer derartigen Abfolge – bezüglich ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung – angeordnet werden, daß innerhalb der Dessinringe mehrere, verschieden große Segmente mit unterschiedlicher Dessinzyklenabfolge vorliegen. Bei zweckmäßiger Wahl dieser Segmente ergibt sich in an sich bekannter Weise, daß die Amplitude der Grundfrequenz verkleinert wird und sich die Schallenergie entsprechend auf einen Frequenzbereich aufteilt, so daß im Frequenzspektrum z.B. anstatt eines hohen Peaks ein flacherer, breiterer Berg auftritt.

Für PKW-Reifen ist es besonders zweckmäßig, wenn sich die Dessinzyklenanzahlen der Dessinringe um etwa 10 bis etwa 30% voneinander unterscheiden.

Sind die mindestens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckenden Dessinringe symmetrisch zum Reifenäquator angeordnet, so ergibt sich ein weiterer Symmetrieeffekt, der die Gleichmäßigkeit der Lauflächeneigenschaften trotz der unterschiedlichen Dessinzyklenanzahl in den betreffenden Dessinringen erhöht.

Es muß in diesem Zusammenhang auch berücksichtigt werden, daß bei üblichen Dessingestaltungen z.B. über die Reifenbreite vier oder fünf Dessinringe verteilt sind, wobei die im Schulterbereich angeordneten Dessinringe zwangsläufig aus Dessinzyklen aufgebaut sind, die sich von den Dessinzyklen der inneren Dessinringe etwas unterscheiden. Die zum Reifenäquator symmetrische Anordnung der Dessinringe ist somit für viele Fälle auch aus den erwähnten Gestaltungsgründen vorteilhaft.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zumindest auf einer der Lauflächenhälften mehr als ein Dessinring vorgesehen ist, dessen Dessinzyklenanzahl sich zumindest von der Dessinzyklenanzahl eines in der anderen Lauflächenhälfte angeordneten Dessinrings unterscheidet. Dadurch ist eine weitere Beeinflussungsmöglichkeit des Geräuschpegels gegeben, wodurch sich eine noch bessere Anpassung an gewisse Konstruktionseigenschaften von Fahrzeugen erreichen läßt.

Eine für bestimmte Anordnungsfälle zweckmäßige Lauflächengestaltung liegt dann vor, wenn der über dem Reifenäquator in der Lauflächennähe angeordnete Dessinring eine sich zumindest von einem der auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators liegenden Dessinringe unterscheidende Dessinzyklenanzahl aufweist. Diese Lauflächengestaltung kann dann gewählt werden, wenn auf eine entlang des Reifenäquators verlaufende Rille verzichtet werden kann. Dies wird insbesondere bei breiteren Reifen mit z.B. fünf Dessinringen der Fall sein. Die Gestaltung der Dessinzyklenabfolge und Anzahl in dem mittleren Dessinring bietet dann eine weitere Möglichkeit zur positiven Beeinflussung des Geräuschpegels.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, vier Dessinringe – gebildet aus einem Paar in jeder Lauflächenhälfte – zu verwenden, deren Dessinzyklenanzahl jeweils unterschiedlich ist, wobei die Gesamtanzahl der Dessinzyklen in der einen Lauflächenhälfte gleich ist der Gesamtanzahl der Dessinzyklen in der anderen Lauflächenhälfte. Die Verwendung von derart gestalteten vier Dessinringen hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, da dabei ein guter Kompromiß zwischen der Effektivität der Geräuschverminderung und der an sich angestrebten Symmetrie der Lauflächengestaltung erreicht wird.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß in jeder Lauflächenhälfte je zwei, unterschiedliche Dessinzyklenanzahl aufweisende

Dessinringe angeordnet sind, wobei der erste Dessinring die gleiche Dessinzyklenanzahl besitzt wie der dritte Dessinring, bzw. der zweite Dessinring die gleiche Dessinzyklenanzahl besitzt wie der vierte Dessinring. Eine derartige Laufläche hat eine etwas ausgeprägtere Asymmetrie, wodurch es möglich ist, unterschiedliche geräuschbestimmende Parameter im Bereich der Lauflächennähe und im Bereich der Reifenschultern zu berücksichtigen. Bei Radialreifen ist konstruktionsbedingt der Aufstandsdruck des Reifens im Bereich der Reifenschultern bei einem ordnungsgemäß aufgeblasenen Reifen größer als im Bereich der Lauflächennähe. Dadurch ergeben sich auch für die Geräuschentwicklung etwas unterschiedliche Voraussetzungen, wobei die praktische Bedeutung dieser Effekte sehr von den übrigen Konstruktionsdetails des Reifens abhängt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß vier Dessinringe – gebildet aus einem Paar in jeder Lauflächenhälfte – vorgesehen sind, wobei die auf einer Lauflächenhälfte liegenden Dessinringe jeweils die gleiche Dessinzyklenanzahl aufweisen. Durch diese Ausführung wird bewußt eine erhöhte Asymmetrie erzeugt, wie sie für spezielle Einsatzbereiche manchmal gewünscht wird.

Die Erfindung ist auch auf solche Reifen anwendbar, die Dessinringe aufweisen, die aus unterschiedlichen Dessinzyklen aufgebaut sind. In diesem Fall kann es zweckmäßig sein, wenn beidseits des Reifenäquators, in gegebenenfalls unterschiedlicher Anordnung zu diesem, je zwei aus verschiedenen Dessinzyklen aufgebauten Dessinringe angeordnet sind, wobei je zwei auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators liegende Dessinringe geometrisch gleichartige Dessinzyklen, jedoch unterschiedliche Dessinzyklenanzahlen aufweisen. Diese Variante erhöht die Freiheitsgrade des Lauflächengestalters erheblich und versetzt ihn so in die Lage, bestimmte andere Fahreigenschaften des Reifens, die mit der Lauflächengestaltung zusammenhängen (wie z.B. Rutschverhalten, Naßgriff, Eisgriff und dergleichen) durch Anpassung der Dessinzyklen selbst günstig zu beeinflussen.

Bei allen beschriebenen Ausgestaltungen können die Dessinzyklen sich wiederholende Abschnitte von z.B. einer Zick-Zack-Rippe sein, oder aus durch Nuten oder Einschnitte in Axialrichtung getrennten Profilblöcken bestehen.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert.

Es zeigen die Figuren 1 bis 6 in schematischer Form verschiedene Dessinringanordnungen. Die Fig. 1 zeigt zwei Dessinringe 1, 2, die gleiche Breite b aufweisen. Die Dessinringe 1, 2 liegen gemäß Fig. 1 in unterschiedlichem Abstand vom Reifenäquator A. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung auch möglich, daß bei einem Reifen mit zwei Dessinringen 1, 2 diese im gleichen Abstand zum Reifenäquator A angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt drei Dessinringe 3, 4, 5, wobei die Dessinringe 3, 4 aus im Prinzip gleichen Dessinzyklen aufgebaut sind, aber – ebenso wie die in

Fig. 1 dargestellten Dessinringe 1, 2 – eine unterschiedliche Dessinzyklenanzahl aufweisen. In der Reifenmitte, über dem Äquator A ist ein Dessinring 5 angeordnet, der aus den gleichen Dessinzyklen wie die Dessinringe 3, 4 aufgebaut sein kann. Es ist jedoch auch möglich, daß der Dessinring 5 aus anderen Dessinzyklen aufgebaut ist. Auch die Dessinzyklenanzahl des Dessinrings 5 kann im Rahmen der technischen Möglichkeiten gewählt werden.

Fig. 3 zeigt vier Dessinringe 6, 7, 8, 9, wobei die Dessinringe, die auf derselben Seite des Reifenäquators A liegen, jeweils aus gleichen Dessinzyklen mit gleicher Dessinzyklenanzahl bestehen. Es ergibt sich dadurch eine relative Asymmetrie.

In Fig. 4 sind wiederum vier Dessinringe 10, 11, 12, 13 dargestellt, wobei von links nach rechts der erste Dessinring 10 und der dritte Dessinring 12 aus gleichen Dessinzyklen gleicher Dessinzyklenanzahl aufgebaut sind, welche Gleichartigkeit, allerdings unterschieden von den Dessinringen 10 und 12, auch für die Dessinringe 11 und 13 zutrifft. Es ergibt sich bei einer derartigen Lauflächengestaltung, daß auf beiden Seiten des Reifenäquators A in Summe die gleiche Dessinzyklenanzahl vorliegt.

In Summe die gleiche Dessinzyklenanzahl auf beiden Seiten des Reifenäquators A liegt auch bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 5 vor, wobei dort allerdings alle Dessinringe 14, 15, 16, 17 zwar aus gleichen Dessinzyklen, aber mit jeweils unterschiedlicher Dessinzyklenanzahl, aufgebaut sind. Dabei ist die Dessinzyklenanzahl in den Dessinringen 14, 15, 16, 17, die auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators A liegen, allerdings so gewählt, daß die Gesamtzyklenanzahl beider Lauflächenhälften gleich ist.

In Fig. 6 schließlich sind vier Dessinringe 18, 19, 20, 21 dargestellt, wobei auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators A Dessinringe mit verschiedenen Dessinzyklen vorliegen, wobei diesen Dessinringen allerdings aus den jeweils gleichen Dessinzyklen aufgebaute Dessinringe auf der anderen Seite des Reifenäquators A entsprechen. Gemäß der Erfindung ist die Dessinzyklenanzahl der Dessinringe 18, 20 und 19, 21, die aus im Prinzip gleichartigen Dessinzyklen aufgebaut sind, unterschiedlich.

Erklärend soll noch darauf hingewiesen werden, daß im Sinne der Erfindung unter dem Begriff Dessinzyklus jede sich entlang des Reifenumfangs im wesentlichen wiederholende Gestaltungseinheit verstanden wird, sei diese jetzt ein einzelner Block samt den anteilig zu ihm gehörigen Begrenzungen, oder sei dies ein Teil einer Umfangsrippe.

Beispielsweise soll auch noch angemerkt werden, daß bei gängigen PKW-Reifen dimensionen die Dessinzyklenanzahl über den Reifenumfang zwischen etwa 50 und etwa 70 liegt, bei LKW-Reifen zwischen etwa 40 und etwa 80 liegt.

#### Patentansprüche

1. Laufläche für einen Fahrzeugluftreifen mit mindestens zwei durch Umfangsnuten getrennten,

auf verschiedenen, durch den Reifenäquator (A) geteilten Lauflächenhälften liegenden, sich in Umfangsrichtung erstreckenden Dessinringen (1 bis 4, 6 bis 21), insbesondere mit einem über dem Reifenäquator (A) ebenfalls in Umfangsrichtung verlaufenden Dessinring (5), wobei jeder Dessinring (1 bis 21) aus einer Abfolge von im Prinzip geometrisch gleichartigen, in der Dimensionierung jedoch unterschiedlichen Dessinzyklen aufgebaut ist, und wobei zumindest die beidseitig des Reifenäquators (A) verlaufenden Dessinringe (1 bis 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) gleiche Breite aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß sich zumindest die Anzahl der Dessinzyklen des in der einen Lauflächenhälfte dem Reifenäquator (A) benachbarten Dessinrings (1, 3, 7, 11, 15, 19) von der Anzahl der Dessinzyklen des in der anderen Lauflächenhälfte dem Reifenäquator (A) benachbarten Dessinrings (2, 4, 8, 12, 16, 20) um 5 bis 50% unterscheidet.

2. Laufläche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Anzahl der Dessinzyklen um 10 bis 30% voneinander unterscheidet.

3. Laufläche nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende Dessinringe (3, 4, 6 bis 21) vorgesehen sind, die symmetrisch zum Reifenäquator (A) angeordnet sind.

4. Laufläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest auf einer der Lauflächenhälften mehr als ein Dessinring (14, 15, 18, 19) vorgesehen ist, dessen Dessinzyklenanzahl sich zumindest von der Dessinzyklenanzahl eines in der anderen Lauflächenhälfte angeordneten Dessinrings (16, 17, 20, 21) unterscheidet.

5. Laufläche nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein über dem Reifenäquator (A) in der Lauflächennitte angeordneter Dessinring (5) eine sich zumindest von einem der auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators (A) liegenden Dessinringe (3, 4) unterscheidende Dessinzyklenanzahl aufweist.

6. Laufläche nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß vier Dessinringe (14, 15, 16, 17) – gebildet aus einem Paar in jeder Lauflächenhälfte – vorgesehen sind, deren Dessinzyklenanzahl jeweils unterschiedlich ist, wobei die Gesamtanzahl der Dessinzyklen in der einen Lauflächenhälfte gleich ist der Gesamtanzahl der Dessinzyklen in der anderen Lauflächenhälfte.

7. Laufläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Lauflächenhälfte je zwei, unterschiedliche Dessinzyklenanzahl aufweisende Dessinringe angeordnet sind, wobei der erste Dessinring (10) die gleiche Dessinzyklenanzahl besitzt wie der dritte Dessinring (12), bzw. der zweite Dessinring (11) die gleiche Dessinzyklenanzahl besitzt wie der vierte Dessinring (13).

8. Laufläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß vier Dessinringe (6, 7, 8, 9), gebildet aus einem Paar in jeder Lauflächenhälfte vorgesehen sind, wobei die auf einer Lauflächenhälfte liegenden Dessinringe (6, 7, 8,

9) jeweils die gleiche Dessinszyklenanzahl aufweisen.

9. Laufläche nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß beidseits des Reifenäquators (A), in gegebenenfalls unterschiedlicher Anordnung zu diesem, je zwei aus verschiedenen Dessinszyklen aufgebaute Dessinsringe (18, 19, 20, 21) angeordnet sind, wobei je zwei auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators (A) liegende Dessinsringe (18, 20; 19, 21) geometrisch gleichartige Dessinszyklen, jedoch unterschiedliche Dessinszyklenanzahlen aufweisen.

10. Laufläche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dessinszyklen sich wiederholende Abschnitte, z.B. einer Zickzackrippe sind.

11. Laufläche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dessinszyklen durch Nuten oder Einschnitte in Axialrichtung getrennte Profilblöcke sind.

#### Claims

1. A tread for a pneumatic tyre comprising at least two pattern rings (1 to 4, 6 to 21) which are separated by peripheral grooves, are located on different halves of the tread divided by the tyre equator (A), and extend in the peripheral direction, in particular comprising a pattern ring (5) which extends over the tyre equator (A) likewise in the peripheral direction, where each pattern ring (1 to 21) is constructed from a sequence of pattern cycles which are fundamentally identical geometrically but which differ in dimensioning, and where at least the pattern rings (1 to 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) which extend on both sides of the tyre equator (A) have the same breadth, characterised in that at least the number of pattern cycles of the pattern ring (1, 3, 7, 11, 15, 19), which is adjacent to the tyre equator (A) in one half of the tread differs by 5 to 50% from the number of pattern cycles of the pattern ring (2, 4, 8, 12, 16, 20) which is adjacent to the tyre equator (A) in the other half of the tread.

2. A tread as claimed in Claim 1, characterised in that the numbers of pattern cycles differ from one another by 10 to 30%.

3. A tread as claimed in Claim 1 or 2, characterised in that at least two pattern rings (3, 4, 6 to 21) are provided which extend in the peripheral direction and which are arranged symmetrically in relation to the tyre equator (A).

4. A tread as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that at least on one of the tread halves, there is provided more than one pattern ring (14, 15, 18, 19) in which the number of pattern cycles differs at least from the number of pattern cycles of a pattern ring (16, 17, 20, 21) arranged in the other tread half.

5. A tread as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that a pattern ring (5) arranged over the tyre equator (A) in the centre of the tread has a number of pattern cycles which differs at least from one of the pattern rings (3, 4) located on different sides of the tyre equator (A).

6. A tread as claimed in Claim 4, characterised in that four pattern rings (14, 15, 16, 17) - formed by one pair in each tread half - are provided, in each of which the number of pattern cycles differs and where the total number of pattern cycles in one half of the tread is identical to the total number of pattern cycles in the other half of the tread.

7. A tread as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that in each half of the tread there are arranged two pattern rings which comprise a different number of pattern cycles and where the first pattern ring (10) comprises the same number of pattern cycles as the third pattern ring (12), and the second pattern ring (11) comprises the same number of pattern cycles as the fourth pattern ring (13).

8. A tread as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that four pattern rings (6, 7, 8, 9), formed by one pair in each tread half, are provided, where the pattern rings (6, 7, 8, 9) located on one half of the tread in each case comprise the same number of pattern cycles.

9. A tread as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that two pattern rings (18, 19, 20, 21), each constructed from different pattern cycles, are arranged on both sides of the tyre equator (A), possibly in a different arrangement in relation to the latter, where two pattern rings (18, 20; 19, 21) arranged on different sides of the tyre equator (A) possess pattern cycles which are identical geometrically but which differ in respect of number.

10. A tread as claimed in one of the preceding Claims, characterised in that the pattern cycles are recurring segments, e.g. of a zig-zag rib.

11. A tread as claimed in one of the preceding Claims, characterised in that the pattern cycles are profile blocks separated by grooves or indentations in the axial direction.

#### Revendications

1. Bande de roulement pour un bandage pneumatique de véhicules, présentant au moins deux anneaux (1 à 4, 6 à 21) à dessins qui s'étendent dans le sens périphérique, sont séparées par des gorges circonférentielles et se trouvent sur des moitiés différentes de la bande de roulement, scindées par l'équateur (A) du pneumatique, notamment un anneau (5) à dessins s'étendant également dans le sens périphérique, au-dessus de l'équateur (A) du pneumatique, chaque anneau (1 à 21) à dessins se composant d'une succession de répétitions cycliques de dessins dans leur principe géométriquement similaires, mais toutefois différentes quant à leur dimensionnement, et au moins les anneaux (1 à 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) à dessins qui s'étendent de part et d'autre de l'équateur (A) du pneumatique présentant la même largeur, caractérisée par le fait qu'au moins le nombre des répétitions cycliques des dessins de l'anneau (1, 3, 7, 11, 15, 19) à dessins voisins de l'équateur (A) du pneumatique, dans l'une des moitiés de la bande de roulement, est différent, de 5 à 50%, du nombre des répétitions

cycliques des dessins de l'anneau (2, 4, 8, 12, 16, 20) à dessins voisins de l'équateur (A) du pneumatique dans l'autre moitié de la bande de roulement.

2. Bande de roulement selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le nombre des répétitions cycliques des dessins diffère mutuellement de 10 à 30%.

3. Bande de roulement selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par la présence d'au moins deux anneaux (3, 4, 6 à 21) à dessins s'étendant dans le sens périphérique, qui sont disposés symétriquement par rapport à l'équateur (A) du pneumatique.

4. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par la présence, sur au moins l'une des moitiés de cette bande de roulement, de plus d'un anneau (14, 15, 18, 19) à dessins dont le nombre des répétitions cycliques des dessins diffère au moins du nombre des répétitions cycliques des dessins d'un anneau (16, 17, 20, 21) à dessins disposés dans l'autre moitié de la bande de roulement.

5. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait qu'un anneau (5) à dessins disposé au centre de la bande de roulement, au-dessus de l'équateur (A) du pneumatique, présente un nombre de répétitions cycliques des dessins différant au moins de l'un des anneaux (3, 4) à dessins situés sur des côtés différents de l'équateur (A) du pneumatique.

6. Bande de roulement selon la revendication 4, caractérisée par la présence de quatre anneaux (14, 15, 16, 17) à dessins - formés d'une paire dans chaque moitié de la bande de roulement -, dont le nombre des répétitions cycliques des dessins diffère à chaque fois, le nombre total des répétitions cycliques des dessins étant identique, dans l'une des moitiés de la bande de roulement, au nombre total des répétitions cycliques des dessins dans l'autre moitié de cette bande de roulement.

7. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que deux

anneaux respectifs à dessins, présentant un nombre différent de répétitions cycliques des dessins, sont disposés dans chaque moitié de la bande de roulement, le premier anneau (10) à dessins possédant le même nombre de répétitions cycliques des dessins que le troisième anneau (12) à dessins ou, respectivement, le deuxième anneau (11) à dessins possédant le même nombre de répétitions cycliques des dessins que le quatrième anneau (13) à dessins.

8. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par la présence de quatre anneaux (6, 7, 8, 9) à dessins, formés d'une paire dans chaque moitié de la bande de roulement, les anneaux (6, 7, 8, 9) à dessins situés sur une moitié de la bande de roulement présentant, à chaque fois, le même nombre de répétitions cycliques des dessins.

9. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que deux anneaux respectifs (18, 19, 20, 21) à dessins comportant différentes répétitions cycliques des dessins sont disposés de part et d'autre de l'équateur (A) du pneumatique, avec disposition éventuellement différente par rapport à celui-ci, deux anneaux (18, 20; 19, 21) à dessins considérés, situés sur des côtés différents de l'équateur (A) du pneumatique, présentant alors des répétitions cycliques des dessins géométriquement de même type, mais des nombres différents de répétitions cycliques des dessins.

10. Bande de roulement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les répétitions cycliques des dessins sont, par exemple, des tronçons répétitifs d'une nervure en zigzag.

11. Bande de roulement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les répétitions cycliques des dessins sont des blocs profilés séparés, dans le sens axial, par des gorges ou des entailles.

45

50

55

60

65

6

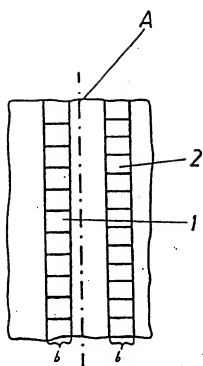


Fig 1

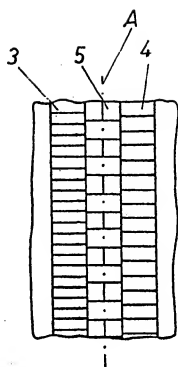


Fig 2

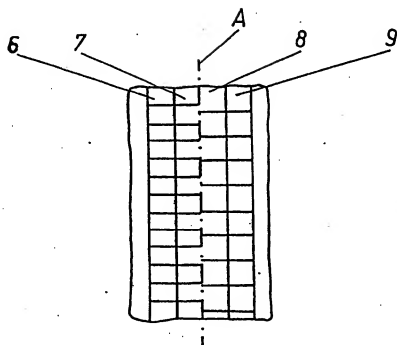


Fig 3



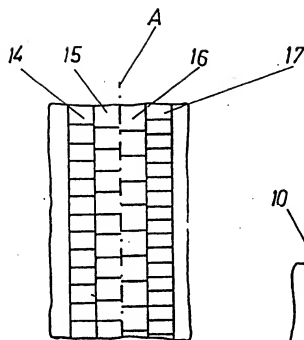


Fig 5

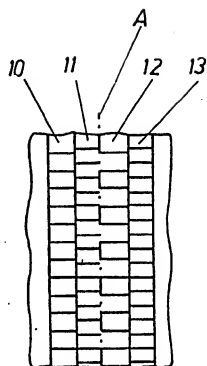


Fig 4

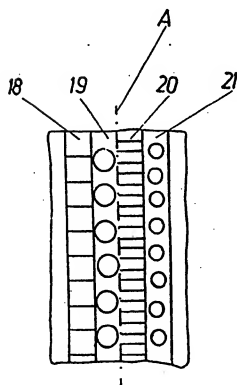


Fig 6

EP 0 114 594

# TREAD BAND FOR A PNEUMATIC TIRE

The invention relates to a tread band for a pneumatic tire according to the preamble of claim 1.

Besides the many requirements that are placed onto a tread band, in particular for its road holding properties, an additional important requirement has become the reduction of the noise generated by a rolling tire.

There are a number of patents which concern the optimization of the noise behavior through special tread pattern configurations. In practice one looks for a solution whereby the cycle lengths in the circumferential directions are varied such that the noise emission at particular dominant frequencies is reduced. Such a tread band according to the preamble of claim 1 is for example known from US-A-1956011. The design elements can be in the form of blocks which are arranged in the circumferential direction in successive groups whereby within each group there are blocks of different lengths.

There is furthermore known from CH-A-421733 an all-weather pneumatic tire with spikes comprising rings of design elements consisting of similar design elements whereby the number of design elements per ring continuously increases from one edge of the tread to the other. Such a tread band cannot solve the noise problem, since all design elements have the same length in the circumferential direction and thereby each ring produces a marked frequency peak.

This frequency peak in particular is felt by the human ear as being particularly unpleasant. Furthermore, such an asymmetry of the tread band entails a corresponding non-uniformity in the properties of the tread band whereby in particular a non-uniform wear pattern is to be expected.

The object of the present invention is to design a tread band of the kind referred to above, such that the noise emission is further reduced as compared to the prior art solutions and at the same time the same technical advantages such as adhesion, water evacuation and handling are maintained.

The problem is solved according to the invention in that the number of design elements in at least the ring of design elements adjacent to the tire equator in the one tread half differs by about 5 to 50 % from the number of design elements in the ring of design elements adjacent to the tire equator on the other tread half.

The choice of different numbers of design elements in at least two rings according to the invention gives an important possibility of optimizing the frequency spectrum generated by the tread such that a further spreading is achieved whereby the frequency valley between the lowest fundamental frequency and its first harmonic, - respectively the fundamental frequencies of the other rings which in accordance with their different number of design elements will have a different fundamental frequency, - will be very uniformly filled up. The frequency analysis of a spectrum (Fourier analysis) of such a tread pattern shows a relatively uniform pattern. However, the occurrence of single peaks cannot be altogether avoided.

It must be pointed out that even small changes in the frequency spectrum subjectively can have a positive as well as a strong negative effect onto the human ear.

It is advantageous if the number of design elements in the rings differs from about 5 to 50 %. Below 50 % the effect onto the noise generation is very small, above 50 %, the asymmetry of the tread band with all ensuing related technical problems is too large.

The identical width of the rings on either side of the tire equator together with the different number of design elements results in a tire which has the advantages of the asymmetry for the noise generation but has a relative uniform configuration. Hence it follows that the other properties of the tire are only very slightly affected while only the noise generation has been reduced. In this respect the object of the invention has to be seen in giving the tire designer a teaching which makes it possible for him to influence one single property out of a multitude of properties. This can be done through choosing a different number of design elements within a design ring while keeping the rings of substantially identical width.

A particularly advantageous effect can be achieved when the same design elements within a ring are arranged in circumferential direction

in such a sequence that within each ring several different segments of differing design elements are used. An appropriate choice of this segment has as a result in a known manner, that the amplitude of the fundamental frequency is reduced and in that the sound energy is accordingly spread over a larger frequency range such that in the frequency spectrum a flat, wide peak appears rather than a sharp peak.

It is particularly appropriate for passenger tires to choose a number of design elements in each ring which differs by about 10 to 30 %.

If the two rings are arranged in circumferential direction symmetrically to the tire equator, a further symmetry effect is achieved which increases the uniformity of the tread properties despite the different number of design elements in the respective rings.

In this context, it needs to be mentioned that with the usual tread patterns, for example, tread patterns comprising four or five rings, the rings in the shoulder portions consist necessarily of design elements which are different from those in the other rings. The symmetrical arrangement of the rings with respect to the tire equator therefore is in many cases advantageous.

In a further embodiment of the invention, at least one of the tread half comprises more than one ring whose number of design elements is different from at least the number of design elements of a ring located on the other tread half. This gives an additional means of influencing the noise level, whereby an even better adaptation can be made to particular construction properties of vehicles.

It may be appropriate to have a tread pattern with a ring extending on the tire equator with a number of design elements which differs from the number on the rings located on either side of the equator. This tread pattern can be chosen when no groove is required along the equator. This in particular applies to wide tires with for example five rings. The sequence of design elements and the number thereof gives a further possibility to positively influence the noise level.

A further advantageous configuration of the invention foresees four rings - consisting of a pair in each tread half - with a different number of design elements whereby the total number of design elements in one tread half is equal to the total number of design elements in the

other tread half. The use of such four rings is particularly advantageous since a compromise between effectiveness of noise reduction and the desired symmetry of the tread pattern can be obtained.

In a further embodiment of the invention, each tread half comprises two rings with different design elements whereby the first ring has the same number of design elements as the third ring, respectively the second ring the same number of design elements as the fourth ring. Such a tread bend has a somewhat more pronounced asymmetry, whereby it becomes possible to take into account the different parameters in the center of the tread and in the shoulders of the tread which are responsible for the creation of tire noise. In radial tires the pressure in the footprint of an inflated tire is by construction higher in the shoulders than it is in the tread center. Therefore there are different conditions for the generation of noise whereby the practical importance of these effects very much depends on the other construction details of the tire.

A further embodiment of the invention uses four rings - consisting of a pair in each tread half - whereby the rings on one tread half have the same number of design elements. By this means a higher asymmetry is produced as it may be needed for certain applications.

The invention also applies to such tires which have rings of design elements which consist of different design elements. In this case it may be of advantage to place on either side of the equator, optionally at a different location therefrom, two different rings comprising different design elements whereby two of the rings situated on either side of the equator have identical design elements but differ in number of design elements. This embodiment increases the freedom of design for the tire designer and gives him the possibility to influence through the design elements themselves other properties of the tire which depend on the tread configuration (such as skid, wet grip, ice grip etc) .

In all the embodiments described, the design elements may consist of repeating segments of for example a zig-zag rib or of blocks separated in the axial direction by incisions or grooves.

The invention will now be described with reference to the figures.

Figures 1 to 6 illustrate schematically various rings configurations. Figure 1 illustrates two rings 1, 2 which have an

identical width b. The rings 1,2 according to Figure 1 are located at a different distance from the tire equator A. It is however possible within the present invention that the two rings 1,2 are located at the same distance from the tire equator A.

Figure 2 shows three rings 3,4,5 whereby the rings 3,4 consist of design elements which are in principle identical; which, however - such as in rings 1,2 shown in Figure 1 - have a different number of design elements. In the center of the tire, on the tire equator, there is a ring 5 which consists of the same design elements as rings 3,4. It is however also possible that ring 5 consists of different design elements. The number of design elements in ring 5 can also be chosen in an appropriate manner.

Figure 3 shows four rings, 6,7,8,9 whereby the rings which are located on the same side of the tire equator consist each of the same design elements with the same number of design elements. This results in a relative asymmetry.

Figure 4 illustrates four rings 10,11,12,13 whereby, as seen from the left to the right, the first ring 10 and the third ring 12 consist of the same design elements and of the same number of design elements which identity, although different from that of rings 10 and 12 also applies to rings 11 and 13. In such a tread configuration the same total of design elements are to be found on both sides of the tire equator A.

The same total of design elements on both side of the tire equator A can also be found in the embodiment of Figure 5 whereby all rings 14,15,16,17 consist of identical design elements, but each ring having a different number thereof. The number of design elements in the rings 14,15,16,17 which are located on different sides of the equator have been chosen such that the total number of elements on both tread halves is the same.

Finally in Figure 6 there are illustrated four rings 18,19,20,21 whereby on different sides of the equator there are rings with different elements. To each ring on one side corresponds a ring consisting of the same elements on the other side of the tire equator. According to the invention, the number of design elements in rings 18,20 and 19,21 which, in principle, consist of similar design elements, is different.

Finally it must be noted that according to the spirit of the invention, the term design element is to be understood to mean every configuration unit which is substantially repeated along the circumference of the tire, whether this unit is a single block with its adjacent delimiting grooves, or a portion of a circumferential rib.

It is also to be noted that it is common in the art to use a number of design elements for passenger tires which is comprised between about 50 and 70 and for truck tires a number which is comprised between about 40 to about 80.

## CLAIMS

1. Tread band for a pneumatic tire comprising at least two circumferentially extending rings of design elements (1 to 4, 6 to 21) separated by circumferential grooves and located on different halves of the tread band separated by the tire equator (A), in particular comprising a circumferentially extending ring of design elements (3) located on the tire equator (A), whereby each ring of design elements consists of a series of in principle geometrically similar, but dimensionally different design elements, and whereby at least the rings (1 to 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) of design elements which are located on either side of the tire equator (A) have an identical width, characterized in that the number of design elements in at least the ring (1,3,7,11,15,19) of design elements adjacent to the tire equator (A) in the one tread half differs by about 5 to 50 % from the number of design elements in the ring (2,4,8,12,16,20) of design elements adjacent to the tire equator (A) on the other tread half"

2. Tread band according to claim 1, characterized in that the number of design elements differs by about 10 to 30 %.

3. Tread band according to claim 1 or 2, characterized in that at least two circumferentially extending rings of design elements (3, 4, 6 to 21) are provided, that are arranged symmetrically with respect to the tire equator (A).

4. Tread band according to any one of claims 1 to 3, characterized in that at least more than one ring of design elements (14, 15, 18, 19) is provided on one half of the tread band which ring or rings comprise a number of elements which differs at least from one ring (16, 17, 20, 21) disposed on the other half of the tread band.



5. Tread band according to any one of claims 1 to 4, characterized in that the ring of design elements 5, which is disposed over the tire equator (A) in the middle of the tread band comprises a number of elements which differs at least from one of the two rings (3, 4) disposed on different sides of the tire equator.

6. Tread band according to claim 4, characterized in that four rings of design elements (14, 15, 16, 17) are provided - formed in pairs in each tread half - the number of design elements being different whereby the total number of elements in one tread half is equal to the total number of cycles in the other tread half.

7. Tread band according to any one of claims 1-3 characterized in that in each tread half two tread pattern rings with a different number of elements are arranged, whereby the first ring 10 comprises the same number of elements as the third ring 12, respectively the second ring 11 comprises the same number of elements as the fourth ring 13.

8. Tread band according to any one of claims 1-3, characterized in that four rings (6, 7, 8, 9) are provided - formed out of a pair disposed in each tread half, whereby the rings disposed on one tread half (6, 7, 8, 9) comprise each the same number of elements.

9. Tread band according to any one of claims 1 - 4, characterized in that two rings comprising different elements (18, 19, 20, 21), are placed on both sides of the tire equator, optionally in different relationship thereto, whereby two rings (18, 20 ; 19, 21) placed on different sides of the tire equator (A) have geometrically equivalent elements, but have different numbers of elements.

10. Tread band according to any of the preceding claims, characterized in that the elements consist of repetitive elements e.g. a zig-zag rib.

11. Tread band according to any of the preceding claims, characterized in that the elements consist of blocks separated through axial grooves or cuts.